Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Engenharia Civil
Laboratório de Eficiência Energética em Edificações
www.labeee.ufsc.br

Manual de Instruções
Trena Digital DUS 20 plus

Bolsista: Isis Soares Pereira do Nascimento
Acadêmica Arquitetura e Urbanismo.
isis@labeee.ufsc.br

Orientador: **Enedir Ghisi**
Engenheiro Civil, PhD.

Florianópolis, julho de 2005.

Patrocinadores:

1. ESPECIFICAÇÕES

A trena digital DUS 20 Plus permite a medição de comprimentos de 0,6m a 20m, bem como determinar áreas e volumes de forma rápida e precisa se comparada aos métodos tradicionais. No momento da medição um sinal sonoro confirma a recepção da leitura.

Segue-se abaixo a Tabela 1 informando as especificações gerais do aparelho.

Tabela 1. Especificações da Trena Digital DUS Plus 20.

Faixa de medição	0,6 a 20 m.
Precisão de medição **+ 10 até + 40 ºC** **- 5 até + 50 ºC**	 ± 0,5 % ± 1 %
Unidade mínima de medição	cm
Ângulo de saída do som aproximadamente	± 5º
Fonte de Alimentação	Pilha 9V, Alkali – Mangan, 6LR61
Classe Lazer	2
Faixa de temperatura de funcionamento	- 5 ºC a + 50º C
Faixa de temperatura de armazenamento	- 20 ºC a + 85 º C
Acessórios Incluídos	Tampa do compartimento da pilha

2. DESCRIÇÃO DO APARELHO

Segue-se abaixo a descrição do aparelho por meio das Figuras 1 e 2.
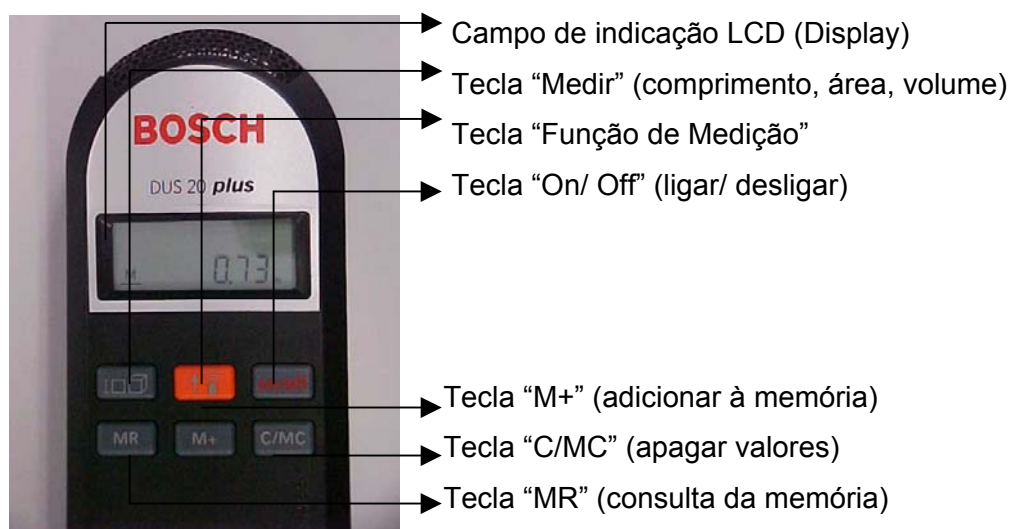
Figura 1. Trena Digital.

Figura 2. Trena Digital (saídas de som e laser).

3. FUNCIONAMENTO

3.1. Instruções para o trabalho com o aparelho

- Não movimentar o aparelho durante a medição.
- A medição é feita a partir do canto posterior do aparelho, ou seja, o resultado de medição inclui o comprimento do próprio aparelho.
- No caso de fortes oscilações de temperatura, o aparelho deve adaptar-se à temperatura ambiente.
- Não é possível realizar medições através de vidros.
- Não é possível realizar medições sobre superfícies que absorvam som. Nestes casos deverá aplicar se uma placa de material firme, como por exemplo, papelão ou madeira compensada sobre a superfície de destino.
- Vento pode levar a erros de medição.
- Não utilizar o aparelho na chuva.
- Se o aparelho não for utilizado por longo tempo, deve-se retirar a pilha.
- Se no display aparecer o símbolo ---, é porque a pilha está esgotada e deve ser substituído, caso contrário poderão ocorrer erros de medição. Abrir a tampa do compartimento da pilha e substituir a pilha, conforme mostra a Figura 3. Observe a polarização correta.

Figura 3. Compartimento das pilhas.

3.2. Colocando em funcionamento

- Antes de colocar o aparelho em funcionamento, abra a tampa da caixa da pilha (Pressione sobre o símbolo ∇ e desloque a tampa para trás) e introduza a pilha, observando a polarização correta.
- Para ligar ou desligar pressione a tecla “on/off”.

Observação: Após aproximadamente 5 minutos sem execução de uma medição, o aparelho desliga-se automaticamente a fim de poupar a pilha.

4. MEDIÇÃO

4.1. Processo de Medição

- Durante o processo de medição é simultaneamente acionado um indicador laser (Laser de 7 pontos), que mostra o local para onde o aparelho está apontado. Os pontos do laser estão dispostos em círculos e circundam a superfície de medição, conforme mostra a Figura 4.
- As medições de comprimento são dadas em metros.
- As medições só podem ser realizadas sobre destinos com superfície plana e lisa.

Figura 4. Indicador laser.

- Observe se há obstáculos entre o aparelho e a superfície de destino, conforme a Figura 5.Objetos nas proximidades da superfície de destino (por exemplo, móveis) podem levar a erros de medição.

Figura 5. Exemplo de medição.

4.2. Funções de Medição

O aparelho possui várias funções de medição, que podem ser selecionadas pressionando se repetidamente a tecla “Função de Medição”. Logo que for ligado, o aparelho encontra-se na função “Medição de comprimento”. Seqüência dos tipos de medição: comprimento, área e volume.

4.2.1. Medição de comprimento

- No modo medição de comprimento aparece uma linha no canto esquerdo inferior do display, conforme mostra a Figura 6. Coloque o aparelho com o lado **posterior**, no ponto a partir do qual a medição deve ser feita (ver item 3.1) . Aponte o aparelho perpendicularmente em relação à superfície de destino.

Figura 6. Tela de exibição para medição do comprimento.

- Para medir, pressione a tecla "Medir" (tecla vermelha). O final da medição será indicado através de um sinal sonoro. O valor de medição aparece no display no canto inferior à direita.
- Em cada medição pode ser determinado um comprimento máximo de 20 metros.
- Pressionando a tecla "M+" (adicionar à memória) o valor encontrado no canto inferior direito poderá ser incluído na memória – conforme algumas indicações descritas no item **5.**

4.2.2. Medição de superfície

- Para entrar no modo de medição de superfície, você deverá pressionar repetidamente a tecla "Função de medição", até aparecer um quadrado no canto inferior esquerdo, conforme Figura 7.
- As medições de área são dadas em m².

Figura 7. Tela de exibição para medição de área.

- Execute a medição com a tecla "Medir", no mostrador aparecerá o valor de medição no canto superior direito. Medindo novamente, a área é imediatamente calculada, e o resultado do valor obtido aparecerá no canto inferior direito do display. Ao mesmo tempo é apresentado o último valor de medição de comprimento no canto superior direito.
- O aparelho apresentará uma barra intermitente, indicando qual valor de medição de comprimento que aguarda.
- Em cada medição poderá ser determinada uma área de no máximo 400 m².
- Pressionando a tecla "M+" (adicionar à memória) o valor encontrado no canto inferior direito poderá ser incluído na memória – conforme algumas indicações descritas no item **5.**

4.2.3. Medição de volume

- Para entrar no modo de medição de volume, você deverá pressionar repetidamente a tecla "Função de medição", até aparecer um cubo, conforme a Figura 8.
- As medições de volume são dadas em m³.

Figura 8. Tela de exibição para medição de volume.

- Execute a medição com a tecla “Medir”, no display aparecerá o valor de medição no canto superior direito. Medindo novamente, a área é imediatamente calculada. Para obter o volume, é necessário executar uma terceira medição.
- O resultado do volume medido aparecerá no canto inferior direito do display e o último valor de medição de comprimento no canto superior direito.
- O aparelho apresentará uma barra intermitente, indicando qual valor de medição de comprimento que aguarda.
- Em cada medição poderá ser determinado um volume de no máximo 8000 m³.
- Pressionando a tecla “M+” (adicionar à memória) o valor encontrado no canto inferior direito poderá ser incluído na memória – conforme algumas indicações descritas no item **5.**

5. MEMÓRIA

5.1. Função de adição à memória (M)

Pressionando a tecla “M+” (adicionar à memória) o valor que se encontra no canto inferior direito do display é incluído na memória – de acordo com a função de medição atual, um valor de comprimento, área ou de volume, aparece um “M” no canto inferior esquerdo da indicação. Se já existir um valor na memória, o valor será adicionado ao conteúdo da memória, no entanto apenas se as unidades de medida coincidirem. Se, por exemplo, existir um valor de área na memória e o valor atual de medição for um volume, a adição não poderá ser realizada. No canto superior esquerdo do display aparecerá a indicação intermitente “ERROR”.

5.2. Apresentação da memória (MR)

O conteúdo da memória pode ser visualizado a qualquer momento, durante três segundos, pressionando a tecla “MR” (apresentar memória). O símbolo de memória “M” pisca junto com o símbolo de comprimento, área ou volume de acordo com o tipo de valor de medição encontrado na memória. Em seguida a indicação retornará automaticamente para o valor de medição atual.

O valor memorizado permanece salvo, mesmo que o aparelho esteja desligado.

6. APAGANDO VALORES DE MEDIÇÃO (C/MC)

Pressionando repetidamente a tecla “C/MC” (Anular), você apagará seqüencialmente:

- O valor de medição (Figura 9);
- Todos os valores de medição;
- O valor salvo na memória, se o símbolo “M” estiver visível no display.

Se caso você deseje apenas anular a memória “M”, deverá pressionar a tecla “MR” (apresentar memória) para visualizá-la e em seguida anular o valor apresentado com a tecla “C/MC” (apagar).

Figura 9. Tela de exibição com valores zerados.

7. ERRO NA MEDIÇÃO

Caso ocorra erro no processo da medição, será apresentada no mostrador uma linha pontilhada, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10. Tela de exibição indicando erro na medição.

Possíveis causas para erro na medição:

- O aparelho foi movimentado durante o processo de medição;
- O aparelho não estava perpendicular em relação à área de destino;
- A área de destino encontra-se fora da faixa de medição;
- Não é possível realizar medições sobre superfícies que absorvam som. Nestes casos deverá ser aplicada uma placa de material firme, como por exemplo, papelão ou madeira compensada sobre a superfície de destino;
- Presença de obstáculos no campo de som;
- Fortes movimentos de ar na área de medição (vento).

8. DÚVIDAS E SUGESTÕES

Para eventuais dúvidas ou sugestões relacionadas ao manual, envie um e-mail para isis@labeee.ufsc.br ou energia@labeee.ufsc.br. Agradecemos a colaboração.